

**A DEFESA DO MEIO AMBIENTE E A IMPORTÂNCIA DA
TIPIFICAÇÃO DOS CRIMES AMBIENTAIS E DE SUAS PENAS**

**THE DEFENSE OF THE ENVIRONMENT AND THE IMPORTANCE OF
THE TYPIFICATION OF ENVIRONMENTAL CRIMES AND THEIR
PENALTIES**

CLAYTON REIS

Pós Doutor em Direito pela Universidade Central de Lisboa. Doutor em Direito negocial pela UFPR; Mestre em Direito Negocial pela UFPR. Especialista em Responsabilidade Civil pela UEM. Professor permanente do PPGD – Doutorado e Mestrado – do ANIMA UNICURITIBA; Professor Titular de Direito da UTP; Professor da Escola da Magistratura do Paraná. Magistrado em Segundo Grau aposentado do TJPR.

NEI CALDERON

Doutorando em Direito Empresarial e Cidadania pelo Centro Universitário Curitiba – UNICURITIBA/PR. Mestre em Direito pela Universidade Presbiteriana Mackenzie/SP; Especialista em Gestão de Serviços Jurídicos pela Fundação Getúlio Vargas (FGV/SP). Presidente do Instituto Brasileiro de Estudos e Pesquisas em Ciências Políticas e Jurídicas (IPOJUR). Advogado

RESUMO

Objetivo: demonstrar a importância da defesa do meio ambiente e, principalmente, o impacto da tipificação penal de condutas lesivas, mediante a adequada dosimetria da pena prevista, para que de fato apresente caráteres punitivo e educativo, bem como efeitos compensatório e reparatório em relação ao dano causado para servir de instrumento para desestimular as condutas da espécie. O conceito de defesa do meio ambiente – e a importância adquirida na sociedade – será objeto de uma breve digressão para identificar aspectos marcantes e, ao final, discorrer-se acerca de sua definição e importância no mundo atual. É necessário identificar e coibir condutas lesivas ao meio ambiente; muitos recursos naturais exaurem-se e os danos causados provocam alterações no clima e na qualidade do ar e poderão alcançar uma fronteira que não mais permitir a sua adequada reparação.

Metodologia: utiliza-se a metodologia dedutiva, mediante o procedimento qualitativo, por meio da análise bibliográfica como a leitura de obras e artigos científicos, e análise documental de normativos e notícias de periódicos.

Resultados: a revisão dos crimes ambientais e das penas previstas colaborará para coibir condutas específicas. Além do mais, dar-se-á destaque a penas alternativas, como o dever de indenizar e a multa, de forma a possibilitar um grau específico de reparação ou de compensação. Ademais, vislumbra-se a necessidade de desenvolver novas tecnologias e adotar novos hábitos sociais, com foco na preservação dos recursos naturais e, conseqüentemente, na melhoria da qualidade de vida.

Contribuições: o estudo traz esclarecimentos e o debate de um tema atual, ligado à defesa do meio ambiente; discorre-se também sobre as hipóteses de revisão da



legislação penal ambiental.

Palavras-chave: Defesa do meio ambiente; Responsabilidade ambiental; Crimes ambientais; Tipificação. Penas alternativas.

ABSTRACT

Objective: to demonstrate the importance to protect the environment and, mainly, the impact of the criminal classification of a harmful conduct, with the adequate dosimetry of the foreseen penalty, so that it actually has a punitive and educational character, as well as a compensatory effect and reparatory in relation to the damage caused, serving as an instrument to discourage the conduct of the typification. The concept of protecting the environment – and the importance it has acquired in society – will be the subject of a brief digression to identify striking aspects, in order to finally discuss its definition and importance in the world nowadays. It is necessary to identify and curb the conduct that is harmful to the environment; many natural resources are being depleted and the damage causes changes in the climate and air quality, reaching a border that may no longer allow adequate repair.

Methodology: the deductive methodology is used by way of a qualitative procedure, through bibliographic analysis, such as the reading of scientific works and articles, as well documentary, via laws and newspaper reports.

Results: the review of environmental crimes and the penalties provided for will collaborate to curb specific conducts. Furthermore, alternative penalties will be highlighted, such as the duty to indemnify and fine, in order to allow a certain degree of reparation or compensation. In addition, one cannot lose sight of the need to develop new technologies and adopt new social habits with a focus on preserving natural resources and, consequently, improving the quality of life.

Contributions: the study provides clarification and debates a current issue, linked to the defense of the environment, including discussing hypotheses for reviewing environmental criminal legislation.

Keywords: Defense of the environment; Environmental responsibility; Environmental crimes; Typification. Alternative penalties

1 INTRODUÇÃO

O crescimento acelerado da população mundial, destacadamente nos Estados subdesenvolvidos e em desenvolvimento (ALVES, 2018), trouxe vários impactos econômicos e sociais, notadamente em relação ao meio ambiente. A sociedade percebeu que o crescimento populacional implicou a maior utilização dos recursos naturais, que em muitos casos não se mostraram renováveis na forma e na velocidade necessárias para a sua recomposição diante dos danos ocasionados, o que gerou a sua degradação de forma constante, sistemática e cumulativa.



Observa-se que o crescimento exponencial do processo de industrialização após a Segunda Guerra Mundial passou a causar danos ambientais cada vez maiores ao utilizar os combustíveis fósseis como uma das principais matrizes energéticas.

Eduardo de Freitas, ao abordar o tema, esclarece o motivo que levou à aceleração industrial no Brasil:

Após a Segunda Guerra Mundial, a Europa não tinha condições de exportar produtos industrializados, pois todo o continente se encontrava totalmente devastado pelo confronto armado, então o Brasil teve que incrementar o seu parque industrial e realizar a conhecida industrialização por substituição de exportação. Nessa mesma década aconteceu a inserção de várias empresas derivadas de países industrializados que atuavam especialmente no seguimento da indústria automobilística, química, farmacêutica e eletroeletrônica. A partir de então, o Brasil ingressou efetivamente no processo de industrialização, deixando de ser um país essencialmente produtor primário para um Estado industrial e urbano (GUITARRARA, 2023).

Desmatar e prover condições para a implantação de parques industriais era um sinônimo de desenvolvimento. Vale registrar alguns casos relevantes. No Brasil, nos anos 1970, iniciou-se a construção da BR-319, a Rodovia Transamazônica, sinônimo da falsa crença – predominante naquela época – da existência de uma relação necessária entre o desmatamento e o desenvolvimento.

O sul do Amazonas, perto da fronteira com Rondônia, é uma das áreas mais preservadas da Floresta Amazônica. A região, entretanto, passa por uma rápida e intensa marcha de degradação ambiental e tem os maiores índices de devastação do país. Mesmo com metade dos quase 900 quilômetros sem asfalto, um dos principais vetores do desmatamento é a BR-319, construída na década de 70 no âmbito do Projeto de Integração Nacional (PIN) do general Emílio Garrastazu Médici, com o objetivo de conectar Manaus a Porto Velho e ao restante do país (PAJOLLA, 2021).

Além do empreendimento vultoso da Rodovia Transamazônica, ressalta-se também a região de Cubatão, localizada na Baixada Santista, cuja alcunha – *Vale da Morte* – consagrou-se internacionalmente, considerado pela Organização das Nações Unidas (ONU) o Município mais poluído do Planeta:

A Rodovia Transamazônica tinha por objetivo criar um corredor de transporte rodoviário que cruzaria parte da Amazônia, permitindo ainda o povoamento de seu entorno e a formação de núcleos urbanos, tudo isso – destaque-se – sem um estudo do real impacto ambiental, mesmo porque à época não existia tal exigência. Resultado: foi um projeto que dragou recursos públicos, não respeitou o meio ambiente e, além de tudo, até os dias atuais sequer a rodovia foi concluída. Cubatão, no litoral sul do estado de São Paulo, nos



anos 1980 tornou-se mundialmente conhecida como Vale da Morte ¹, sendo apontada pela ONU como o município mais poluído do mundo (COSTA; GOMES, 2017), símbolo da implantação da indústria petroquímica sem o planejamento adequado, gerando poluição descontrolada e emissão de gases tóxicos que causaram o aumento de doenças pulmonares e foram associadas ao aumento do número de casos de crianças recém-nascidas com anencefalia (sem cérebro). Vários esforços foram adotados objetivando reverter a situação, como a estipulação de limites de emissão de gases e de penas ao descumprimento. No entanto, levantamentos recentes apontam que Cubatão, mesmo depois de quatro décadas e de todas as medidas adotadas, ainda pode ser chamada de Vale da Morte: Em 1977, a emissão de componentes químicos tóxicos como monóxido de carbono, benzeno, óxidos de enxofre e nitrogênio, hidrocarbonetos e material particulado liberados em Cubatão ultrapassava mil toneladas por dia. [...] Em 2013, um estudo de pesquisadores da USP concluiu que, mesmo em níveis aceitáveis, a poluição do ar em Cubatão ainda tem sérios efeitos na saúde da população (WIKIPEDIA, 2023).

Não se pode afirmar que já ocorreu a recuperação integral do dano causado ao meio ambiente, em que pesem os investimentos realizados para a redução da emissão de poluentes.

No plano internacional, vale destacar o desastre de Chernobil, ocorrido em 25 de abril de 1986. Trata-se de um acidente nuclear catastrófico que atingiu o reator nuclear nº. 4, da Usina Nuclear de Chernobil, localizada na atual Ucrânia, durante um teste de segurança.

Uma combinação de falhas relativas ao projeto do reator, bem como a atuação dos operadores que procederam de maneira contrária à lista de verificação para o teste ocasionaram reações descontroladas, que culminaram na explosão e no incêndio do reator, mediante o lançamento na atmosfera de plumas de produtos de fissão que se espalharam por áreas extensas da antiga União Soviética e da Europa Ocidental (WIKIPEDIA, 2023a). Os efeitos do acidente permanecem até o presente, pois a área nos arredores de Chernobil permanece de acesso restrito e controlado, diante do grau atual de contaminação radioativa que, todavia, se detecta.

Essas situações revelam que o custo de reparar o dano causado ao meio ambiente em muitos casos é inestimável; há casos em que a reparação não pode ocorrer, em que pese o montante investido para tanto, diante da característica e da dimensão dos danos.

¹ O termo foi elaborado pelo jornalista Randau Marques para atrair a atenção da opinião pública para os problemas de saúde e o alto índice de mortalidade que a cidade de Cubatão, localizada dentro de um vale, sofria em decorrência da poluição ambiental. (WIKIPEDIA, 2023)



Todos os esforços devem ser adotados para a defesa do meio ambiente. Ultrapassou-se o tempo em que o desenvolvimento era prioridade em relação à defesa do meio ambiente. Conceitos como o desenvolvimento sustentável estão pacificados, embora haja Estados que ainda resistam em adotar efetivas medidas nesse sentido em prol da valorização de sua economia.

É relevante a implantação de políticas de incentivo ao desenvolvimento sustentável e o reconhecimento social em relação às indústrias que respeitam este valor; é necessária a criminalização das condutas que gerem danos ao meio ambiente, mediante a previsão de penas dotadas de efetividade; ou seja, que apresentem de fato **caráteres punitivo, reparatório e compensatório**.

2 A EVOLUÇÃO DO CONCEITO DE DEFESA DO MEIO AMBIENTE

Por muito tempo considerou-se o meio ambiente um mero coadjuvante em relação ao desenvolvimento econômico; ou seja, um substrato a utilizar-se como meio para atingir-se um objetivo maior. Assim, em especial a partir do século XVIII, o papel do meio ambiente era fornecer recursos para o desenvolvimento econômico, sem atenção aos danos e aos efeitos causados.

O carvão assumiu o papel de combustível principal para a atividade industrial, em que pese o alto impacto ambiental decorrente de sua utilização, a partir da Revolução Industrial, cujo início ocorreu no século XIX. Observa-se que a exploração do carvão em minas subterrâneas ocorria de forma insalubre e de alto risco para os trabalhadores:

Eram galerias subterrâneas exploradas nos séculos 18 e 19 para abastecer a indústria inglesa que estava nascendo. Extraído cerca de 100 milhões de toneladas de carvão por ano, a Inglaterra trocou o esforço humano por locomotivas, teares e máquinas de fição, impulsionando a Revolução Industrial. As minas de carvão não são apenas consequências da era das máquinas, mas também uma causa. Nas primeiras jazidas usavam-se bombas de água para retirar a água que se acumulava. Essa tecnologia rudimentar foi adaptada pelo escocês James Watt para os teares, criando seu motor a vapor, que desencadeou a revolução (MAIA, 2020).

O objetivo dos ingleses era extrair o maior volume de carvão no menor tempo e ao menor custo possível, em detrimento da saúde dos trabalhadores e do meio



ambiente (conceito inexistente à época). A umidade, o calor e os gases gerados pela queima de lampiões tornaram o ambiente insuportável, o que colocou a vida dos trabalhadores em risco constante. Os erros na dosagem da dinamite utilizada nas explosões ou problemas na estrutura que sustentava as paredes geravam o risco de desabamentos e de mortes.

Os castigos corporais aplicados aos trabalhadores eram frequentes na maioria das indústrias no século XVIII, como o uso da chibata, cujo objetivo era manter os trabalhadores em atividade por cerca de 14 horas diárias (MAIA, 2020).

Era um cenário insustentável, que somente evoluiu positivamente ante vários movimentos para o desenvolvimento de condições mais favoráveis que se conquistou gradativamente e, mais recentemente, em face da constatação dos crescentes danos causados ao meio ambiente e à sociedade.

2.1. O SURGIMENTO DO CONCEITO DE MEIO AMBIENTE

A Conferência de Estocolmo, organizada pela Organização das Nações Unidas, em 1972, abordou o tema da relação da sociedade com o meio ambiente, e foi a primeira valorosa atitude mundial para tentar preservar o meio ambiente, definido como:

O conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos e sociais capazes de causar efeitos diretos ou indiretos, em um prazo curto ou longo, sobre os seres vivos e as atividades humanas. (WIKIPEDIA, 2023c).

No Brasil, a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), estabelecida pela Lei nº. 6.938/1981, regulamentada pelo Decreto nº. 99.274/1990, define o meio ambiente como:

O conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas.

2.2. OS CINCO TIPOS DE MEIO AMBIENTE



Para fins de estudo, os pesquisadores dividiram o meio ambiente em cinco tipos distintos: natural, artificial, cultural, do trabalho e patrimônio genético. Importa destacar as principais características de cada tipo.

- a) Meio ambiente natural: trata-se do meio ambiente físico, que abrange a fauna e a flora, além dos recursos naturais preciosos à vida, como o ar, o solo e a água.
- b) Meio ambiente artificial: composto pelas cidades e tudo que a integra, como os edifícios, os espaços públicos e os equipamentos. O meio ambiente artificial não se refere somente a grandes cidades, envolve também a área rural, pois compreende todo o lugar habitado.
- c) Meio ambiente cultural: compreende todo o patrimônio imaterial cultural de uma sociedade ou grupo social; inclui as manifestações artísticas, arquitetônicas, arqueológicas, turísticas, paisagísticas e naturais.
- d) Meio ambiente do trabalho: é formado pelos locais onde as pessoas realizam a sua atividade profissional, que deve preservar a integridade física e mental dos trabalhadores.
- e) Patrimônio genético: abrange o conhecimento relacionado às pesquisas genéticas. Nesse cenário incluem-se os transgênicos, as pesquisas de célula tronco e as fertilizações *in vitro*, por exemplo.

Os cinco tipos de meio ambiente unidos traduzem a realidade com a qual se vive diariamente. Conhecer todos os tipos de meio ambiente possibilita compreender que a conservação e a preservação ambientais demandam um olhar muito mais amplo do que apenas os cuidados com a natureza e os seus recursos. Afinal, o cuidado com cada tipo de meio ambiente faz-se progressivamente mais importante para a vida em sociedade (PENSAMENTO VERDE, 2018).

2.3. O AQUECIMENTO GLOBAL



O aquecimento global é a elevação da temperatura média da atmosfera e dos oceanos; é consequência do efeito estufa, que bloqueia o calor emitido pelo sol ao ficar retido na superfície e por elevar a temperatura média da Terra. O dióxido de carbono (CO²) é um exemplo de gás do efeito estufa que contribui para o aquecimento global.

A principal consequência do aquecimento global é o aumento na ocorrência e na intensidade de eventos climáticos extremos, tais como enchentes, tempestades, furacões e secas.

Adicionalmente, o aquecimento global ocasiona: i) a perda de cobertura de gelo; ii) a elevação do nível do mar; iii) a alteração na disponibilidade de recursos hídricos; iv) a mudança nos ecossistemas; v) a desertificação; vi) o impacto na agricultura; vii) os danos a propriedades e infraestruturas; e viii) os impactos na saúde e no bem-estar da população humana (AZEVEDO, 2023).

O dióxido de carbono (CO²) é o gás gerado pela queima de combustíveis fósseis (petróleo, carvão e gás natural). É um dos principais causadores do efeito estufa.

O gás metano (CH⁴), que se produz pela decomposição de matéria orgânica, também é um gás de efeito estufa poderoso. Durante um período de 20 anos, ele é 80 vezes mais potente no aquecimento do que o CO² (McARTHUR, 2021). No Brasil, a agropecuária é a atividade que majoritariamente emite gás metano. De acordo com o Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa, do Observatório do Clima, o setor foi responsável por 73% do CH⁴ lançado entre 1990 e 2019; 97% deles são por fermentação entérica, ou seja, o arrote do boi (!) (CHABALGOITY; BERNARDES, 2021).

O CO² é de fato o gás que mais contribui para o aquecimento global, pois representa 55% do total das emissões mundiais de gases do efeito estufa; aproximadamente 78% da emissão desse gás é resultante da ação do homem. Acrescenta-se, também, que o tempo de sua permanência na atmosfera é no mínimo de cem anos, o que acarreta impacto no clima ao longo de séculos (STEINKIRCH, 2022).

2.4. O DESMATAMENTO E AS QUEIMADAS



O desmatamento pode causar incêndios florestais que se espalham e tornam-se incontroláveis por motivo da queima da vegetação pelos humanos. A fumaça dos incêndios também interage com as nuvens e o sol para reduzir o fluxo das chuvas, o que desenvolve condições mais secas e propensas ao fogo, surgindo um verdadeiro ciclo vicioso. O desmatamento, por sua vez, quebra o ecossistema amplo da floresta tropical; interrompe o efeito da floresta no clima e propicia um ambiente mais seco com maior risco de incêndio.

Pesquisadores descobriram que se o grau de desmatamento ocorrido em 2019 correspondesse ao aferido no ano com menor desmatamento das duas últimas décadas, a poluição do ar de 2019 teria sido substancialmente menor, o que resultaria em 3.400 mortes prematuras a menos na América do Sul. Por outro lado, se as taxas de desmatamento em 2019 iguallassem-se às do início dos anos 2000, a quantidade de incêndios teria aumentado 130% e o número de mortes teria mais do que dobrado, para 7.900 (THOMPSON , 2021).

Várias queimadas são realizadas para preparar o terreno para servir de pasto ou de plantio, o que destrói a cobertura nativa. Muitas queimadas saem do controle e destroem áreas mais extensas, o que ocasiona danos ambientais imensuráveis e irreparáveis. As queimadas, além de intensificar o efeito estufa e o aquecimento global, ocasionam: alterações no equilíbrio dos ecossistemas; desertificação ambiental; circulação de águas superficiais e subterrâneas; mudança da temperatura e umidade do solo; manutenção e controle de fauna e flora; diminuição da biodiversidade; emissão de gases poluentes; redução da qualidade do ar; e aumento da poluição do ar, entre outros efeitos (DIANA , s.d.).

3. A NECESSIDADE DE PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

Após um período longo de ausência de questões ambientais, o cenário mudou nas últimas décadas. Percebeu-se a necessidade de preservar o meio ambiente e, conseqüentemente, de alterar a matriz energética, de forma a substituir gradativamente os combustíveis fósseis (petróleo, carvão e gás natural).

A gasolina utilizada pelos veículos automotivos, por exemplo, está paulatinamente em fase de substituição por baterias elétricas, ao que se pode supor



que em algumas décadas a frota constituir-se-á predominantemente por veículos elétricos, em especial nos Estados desenvolvidos. Nesse sentido, na 46ª. Reunião de Cúpula do G7, ocorrida em junho de 2021,

Os líderes dos países participantes (Reino Unido, França, Japão, Canadá, EUA, Alemanha e Itália) reafirmaram seu compromisso de cortar suas emissões em 50% até 2030 para limitar em até 1,5 °C o aumento na temperatura global em comparação com a era pré-industrial. Entre as medidas anunciadas para atingir esse objetivo estão o fim dos subsídios às indústrias de carvão e a liberação de US\$ 100 bilhões anuais para políticas verdes em países pobres. Uma medida que ficou de fora, no entanto, foi o compromisso sobre os carros elétricos. O site de notícias Bloomberg teve acesso a documentos que mostram que o tema estava em pauta na reunião. No entanto, na súpula final, nenhuma meta formal foi estabelecida (MOBILITY NOW, 2021).

No entanto, a falta de metas concretas por parte dos principais governos envolvidos, notadamente diante dos aspectos econômicos, não é um fator que impedirá a substituição da matriz energética mundial, pois frequentemente poderá ser suprida por iniciativas empresariais e pela sociedade, como se verifica no exemplo dos veículos automotivos.

O futuro do carro é elétrico, todo mundo sabe, mas o futuro nunca esteve tão próximo. Só este ano, diversos fabricantes automotivos estabeleceram metas de eletrificação ousadas e a médio prazo. A maioria das marcas anunciou que quer que toda – ou boa parte da linha – seja híbrida ou elétrica, em média, até 2030. Mas já vá preparando a tomada de casa, porque mesmo para 2025 há promessas de eletrificação maciça, por parte não só de fabricantes de luxo, como também das chamadas montadoras generalistas (MIRAGAYA, 2021).

O mais espantoso é, se de um lado constata-se o atual *surgimento* do carro elétrico, de outro constata-se historicamente que:

No início do século XX, as lojas ofereciam carros elétricos, a combustão, ou a vapor. Este último sendo a tecnologia mais antiga entre as três e, basicamente, movido a água. Curiosamente, entre eles, o que se mostrava mais prático era o carro elétrico. Em comparação, o motor a combustão precisava ser “ativado” por manivela, exigindo muita força braçal. Já o carro a vapor, tomava quase uma hora até ter forças para andar, além de precisar ser reabastecido com água frequentemente. Nessa época, o carro elétrico tinha tudo para vencer a disputa de mercado, por ser o mais silencioso, prático e limpo. Só que aí, a indústria petrolífera passou na frente. [...] E os movidos a bateria eram ainda mais caros, custando cerca de US\$ 1.750, em comparação aos movidos a gasolina, vendidos por em torno de US\$ 650, segundo o Departamento de Energia dos Estados Unidos. Logo, um lobby se formou ao redor da matéria prima. Sua exploração levou, inclusive, ao



massacre de comunidades indígenas detentoras dos direitos sobre as terras que a ofereciam. Com isso, a gasolina se tornou a fonte de energia mais facilmente disponível, tornando o carro elétrico ainda menos atrativo em comparação ao movido a combustão (AUTOPAPO, 2020).

Portanto, infere-se do exposto que a adoção de combustíveis fósseis decorreu de diversos fatores econômicos, que em momento algum levaram em consideração os impactos ambientais.

A eletrificação da frota de veículos é um fato que caracteriza a mudança de foco das indústrias e do consumidor, que passou a *concordar em* pagar um preço mais alto por uma tecnologia menos lesiva ao meio ambiente, desde que de fato apresente condições para tanto.

Os recursos da Terra são finitos. Diante de vários eventos climáticos, a comunidade global e os governos da maioria dos Estados tomam ciência dessa realidade e buscam medidas para a redução dos danos ao meio ambiente. No entanto, há diversos fatores que prejudicam a efetiva adoção dessas medidas, em especial diante dos reflexos no tocante à economia.

Conforme a classificação elaborada pelo *think tank* internacional Carbon Brief, que leva em consideração dados de emissões de queima de combustível fóssil, mudanças no uso do solo, produção de cimento e desmatamento, os cinco Estados que mais poluíram o Planeta desde a Revolução Industrial, de 1850 a 2021, são: 1º. os Estados Unidos da América, 2º. a China, 3º. a Rússia, 4º. o Brasil e 5º. a Indonésia. No Brasil e na Indonésia, a maioria das emissões decorrem da derrubada de florestas e do uso do solo para a pecuária e a agricultura; portanto, não se originam da queima de combustíveis fósseis, como ocorre com os demais grandes poluidores (PASSARINHO, 2021).

Portanto, é necessária a adoção de medidas efetivas em defesa ao meio ambiente, para que o Planeta permaneça habitável pelo máximo de tempo possível.

3.1. O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Nas últimas décadas, consolidou-se o entendimento que a utilização dos recursos naturais deve ocorrer dentro de limites razoáveis, diante da constatação da impossibilidade de reparação dos danos causados e da possibilidade de esgotamento das fontes da natureza.



Surge a partir desse pensamento o conceito de desenvolvimento sustentável:

A exploração dos recursos naturais — sempre necessária — deve ocorrer dentro de padrões racionais, como forma de preservar o delicado equilíbrio ambiental do planeta e, assim, assegurar a sobrevivência das espécies, inclusive a humana. O desenvolvimento sustentável importa no equilíbrio entre o desenvolvimento, a melhoria da qualidade de vida e a preservação dos recursos do ambiente, de sorte a assegurar o necessário para as presentes gerações, sem comprometer as condições de vida futuras (SOUZA, 2020).

Conclui-se que o desenvolvimento industrial e tecnológico deve ocorrer de forma compatível com a preservação dos recursos naturais, de forma a preservar o meio ambiente, que também se vincula intrinsecamente à dignidade da pessoa humana.

3.2 A RESPONSABILIDADE AMBIENTAL

A responsabilidade ambiental é um conjunto de atitudes, individuais ou empresarias, voltadas para o desenvolvimento sustentável do Planeta; ou seja, essas atitudes devem levar em conta o crescimento econômico ajustado à proteção do meio ambiente na atualidade e para as gerações futuras para garantir a sustentabilidade. Vale registrar os seguintes exemplos (PRIMA, s.d.):

(i) atitudes que envolvem a responsabilidade ambiental individual:

1. realizar a reciclagem de lixo (resíduos sólidos);
2. não jogar óleo de cozinha no sistema de esgoto;
3. usar de forma racional a água;
4. buscar consumir produtos com certificação ambiental e de empresas que respeitem o meio ambiente em seus processos produtivos;
5. usar transporte individual (carros e motos) apenas quando necessário; dar prioridade para o transporte coletivo ou bicicleta;
6. comprar e usar eletrodomésticos com baixo consumo de energia;
7. economizar energia elétrica nas tarefas domésticas cotidianas; e
8. evitar o uso de sacolas plásticas nos supermercados.



(ii) atitudes que envolvem a responsabilidade ambiental empresarial:

1. desenvolver e implantar um sistema de gestão ambiental na empresa;
2. tratar e reutilizar a água dentro do processo produtivo;
3. elaborar produtos que provoquem o mínimo possível de impacto ambiental;
4. priorizar o uso de sistemas de transporte não poluentes ou com baixo índice de poluição. Exemplos: transporte ferroviário e marítimo;
5. elaborar sistema de reciclagem de resíduos sólidos dentro da empresa;
6. treinar e informar os colaboradores sobre a importância da sustentabilidade;
7. dar preferência para a compra de matéria-prima de empresas que também sigam os princípios da responsabilidade ambiental;
8. dar preferência, sempre que possível, para o uso de fontes de energia limpas e renováveis no processo produtivo; e
9. nunca adotar ações que possam provocar danos ao meio ambiente como, por exemplo, a poluição de rios e o desmatamento.

A sociedade exige progressivamente responsabilidade ambiental, em especial por parte dos principais *players* da economia. Não basta oferecer no mercado, por exemplo, um produto de qualidade, de alta tecnologia e com preço compatível. Há a atenção em relação a todo o ciclo produtivo e ao eventual impacto ambiental decorrente de sua produção.

O impacto mercadológico passou a ser considerado; se houver a identificação de qualquer evento lesivo durante o ciclo produtivo, a tendência é o rejeito do produto em diversos mercados mundiais, nomeadamente os principais mercados.

3.3. O MEIO AMBIENTE NA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA



Até a década de 1970, o direito de propriedade mostrava-se quase absoluto, posto que se sobrepunha a qualquer forma de tutela ao meio ambiente, oponível a qualquer terceiro, exceto o Estado, detentor de poder expropriatório.

Não havia o conceito de função social da propriedade; o titular do domínio era titular do direito inquestionável de usufruí-lo a seu exclusivo critério, sem atentar-se aos reflexos negativos eventuais em relação à sociedade.

Por outro lado, na década de 1960, o legislador passou a manifestar uma inquietude sobre o tema, diante do surgimento de movimentos de defesa ao meio ambiente, mediante a edição de normas esparsas e não sistematizadas.

Editou-se o Estatuto da Terra (Lei nº. 4.504/1964), o Código Florestal (Lei nº. 4.771/1965), o Código de Caça (Lei nº. 5.197/1967), o Código de Pesca (Decreto-lei nº. 221/1967) e o Código de Mineração (Decreto-lei nº. 227/1967). Destacam-se também o Decreto-lei nº. 248/1967 (que instituiu a Política Nacional de Saneamento Básico) e o Decreto-lei nº. 303/1967 (que constituiu o Conselho Nacional de Controle da Poluição Ambiental), revogados em seguida pela Lei nº. 5.318/1967.

No entanto, as normas em comento não trouxeram dispositivos sobre medidas administrativas de prevenção e formas de reparação civil da lesão causada, o que seria marcante para a preservação do meio ambiente.

Em 1973, editou-se o Decreto nº. 73.030/1973, instituidor da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), pertencente à estrutura do Ministério do Interior, cujo objetivo era zelar pela conservação do meio ambiente e pelo uso racional dos recursos naturais. Esses diplomas legais novamente não traziam instrumentos adequados para propiciar a preservação dos recursos naturais ou para apurar a responsabilidade civil por lesões ambientais causadas e para reparar o dano.

O primeiro instrumento a unir o dano ambiental e a efetiva previsão reparatória foi o Decreto federal nº. 83.540/1979, que tratou da poluição decorrente do derramamento de óleo em águas e legitimou o Ministério Público para ingressar com medidas judiciais tendentes a apurar a responsabilidade civil de seu causador, sem, contudo, prever os instrumentos processuais adequados.

O Direito Ambiental firmou-se apenas na esfera jurídica brasileira mediante a Lei nº. 6.938/1981, que instituiu a denominada Política Nacional do Meio Ambiente. Na sequência, editou-se diversas normas que enfrentaram o tema, tais como a Lei da Ação Civil Pública (Lei nº. 7.347/1985), a Constituição da República de 1988 (Art. 225),



as Constituições dos Estados e, finalmente, a Lei dos Crimes Ambientais (Lei nº. 9.605/1998), que finalmente dispôs sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

Na esfera constitucional, Art. 225, §3º., da Constituição da República de 1988, dispõe que:

§ 3º. As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

Portanto, criminalizou-se as condutas e as atividades lesivas ao meio ambiente por expressa previsão no texto constitucional – a depender de norma tipificadora específica – em que se sujeitam os infratores – pessoas físicas e pessoas jurídicas – a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

4 A CRIMINALIZAÇÃO DAS CONDUTAS LESIVAS AO MEIO AMBIENTE

A tipificação dos crimes ambientais está prevista mais especificamente na Lei nº. 9.605/1998 (Lei dos Crimes Ambientais (LCA)), ao dispor sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

A LCA prevê cinco tipos de crimes: crimes contra a fauna; crimes contra a flora; crimes de poluição e outros; crimes contra o ordenamento urbano e o patrimônio cultural; e crimes contra a administração ambiental.

A LCA prevê adicionalmente penas restritivas de liberdade, restritivas de direitos, multas e administrativas. As penas são aplicadas considerando a gravidade da infração; os antecedentes do infrator quanto ao cumprimento da legislação ambiental; e a situação econômica do infrator, no caso de multa.

É relevante que as penas sejam efetivas, ou seja, apresentem caráter punitivo, educativo, inibitório e restaurativo.



Verifica-se que a LCA retrata pouca efetividade, em especial ao considerar que a maioria das penas restritivas de liberdade estabelecem penas de até três anos, que podem ser convertidas em penas restritivas de direito².

Na busca pela efetividade dos dispositivos, o Art. 6º. da LCA³ estabelece que na dosimetria da pena serão consideradas: (i) a gravidade do fato, notadamente quanto aos motivos da infração e suas consequências para a sociedade; (ii) o histórico do infrator quanto à observância da legislação ambiental; e, (iii) em se tratando de multa, a situação econômica do infrator.

No entanto, essa previsão não basta para dar a efetividade necessária à norma, diante da relevância do bem jurídico tutelado, ao considerar que as penalidades previstas na LCA não se mostram suficientes para cumprir o papel educativo e inibidor das condutas tipificadas, conceituadas, portanto, como reprovadas, posto que são danosas ao meio ambiente e à sociedade. Nesse sentido, cita-se alguns exemplos de dispositivos da LCA.

De início, o Art. 16⁴ estabelece a possibilidade de suspensão condicional nos casos de condenação para a pena privativa de liberdade de até três anos, o que a princípio seria uma exceção aplicável aos delitos de menor gravidade. No entanto, a maioria das penas previstas na LCA é inferior a três anos, motivo pelo qual a suspensão condicional pode tornar-se uma regra – e não uma medida excepcional – de forma a reduzir ainda mais as penas, que já podem ser consideradas brandas ao considerar-se a importância do bem jurídico tutelado, e assim afetar o almejado caráter educativo e punitivo da norma.

O Art. 53 prevê a possibilidade de aumento da pena – de um sexto a um terço – para alguns crimes praticados sob condições específicas, nas quais se presume serem mais graves as consequências advindas⁵. No entanto, a elevação não é

² “Art. 7º. As penas restritivas de direitos são autônomas e substituem as privativas de liberdade quando: I - tratar-se de crime culposo ou for aplicada a pena privativa de liberdade inferior a quatro anos; II - a culpabilidade, os antecedentes, a conduta social e a personalidade do condenado, bem como os motivos e as circunstâncias do crime indicarem que a substituição seja suficiente para efeitos de reprovação e prevenção do crime.”

³ “Art. 6º Para imposição e gradação da penalidade, a autoridade competente observará: I - a gravidade do fato, tendo em vista os motivos da infração e suas consequências para a saúde pública e para o meio ambiente; II - os antecedentes do infrator quanto ao cumprimento da legislação de interesse ambiental; III - a situação econômica do infrator, no caso de multa.”

⁴ “Art. 16. Nos crimes previstos nesta Lei, a suspensão condicional da pena pode ser aplicada nos casos de condenação a pena privativa de liberdade não superior a três anos.”

⁵ “Art. 53. Nos crimes previstos nesta Seção, a pena é aumentada de um sexto a um terço se: I - do fato resulta a diminuição de águas naturais, a erosão do solo ou a modificação do regime climático; II -



significativa. Ao considerar que na maioria dos crimes a pena prevista é de três anos, o acréscimo de um terço elevará a pena para quatro anos, o que será insuficiente para gerar o cumprimento da pena restritiva de liberdade em regime fechado.

No mesmo sentido, o Art. 18⁶ estabelece que o valor da pena de multa a ser aplicada poderá ser aumentado em até três vezes, caso se afigure insuficiente diante das características do caso concreto, levando em consideração inclusive a vantagem econômica auferida pelo infrator. No entanto, o fato é que na maioria dos casos o valor da pena é de fato insuficiente para reparar os danos causados pela conduta tipificada, e o aumento em até três vezes, ainda que possa parecer percentualmente impactante, não é suficiente para suprir tal defasagem.

Nesse sentido, é muito relevante a previsão constante do Art. 19⁷, que prevê a realização da perícia de constatação do dano ambiental, sempre que possível, com o objetivo de fixar o montante do prejuízo causado para efeitos de cálculo de multa. O cálculo do valor da multa é um momento crucial para dar efetividade aos efeitos buscados pela tipificação da conduta reprovada.

O Art. 21⁸ estabelece que as pessoas jurídicas estão sujeitas às penas de multa, restrição de direitos e prestação de serviços à comunidade. No tocante à pena de multa, a necessidade de dosimetria adequada da pena ganha mais evidência. Em muitos casos, a depender do porte da empresa, o valor da multa pode ser de pequena monta em relação ao benefício obtido pela empresa infratora, bem como facilmente absorvido diante de seu faturamento, não sendo suficiente para coibir a reiteração de práticas delituosas.

Com relação aos crimes contra a fauna, o Art. 32⁹ prevê a pena de detenção de três meses a um ano e multa a quem praticar ato de abuso, maus-tratos, ferir ou

o crime é cometido: a) no período de queda das sementes; b) no período de formação de vegetações; c) contra espécies raras ou ameaçadas de extinção, ainda que a ameaça ocorra somente no local da infração; d) em época de seca ou inundação; e) durante a noite, em domingo ou feriado.”

⁶ “Art. 18. A multa será calculada segundo os critérios do Código Penal; se revelar-se ineficaz, ainda que aplicada no valor máximo, poderá ser aumentada até três vezes, tendo em vista o valor da vantagem econômica auferida.”

⁷ “Art. 19. A perícia de constatação do dano ambiental, sempre que possível, fixará o montante do prejuízo causado para efeitos de prestação de fiança e cálculo de multa.”

Parágrafo único. A perícia produzida no inquérito civil ou no juízo cível poderá ser aproveitada no processo penal, instaurando-se o contraditório.”

⁸ “Art. 21. As penas aplicáveis isolada, cumulativa ou alternativamente às pessoas jurídicas, de acordo com o disposto no art. 3º, são: I - multa; II - restritivas de direitos; III - prestação de serviços à comunidade.”

⁹ “Art. 32. Praticar ato de abuso, maus-tratos, ferir ou mutilar animais silvestres, domésticos ou



mutilar animais silvestres, domésticos ou domesticados, nativos ou exóticos. É evidente que a pena prevista não é compatível com a gravidade do delito tipificado. Punir a prática de mutilação de animais com a pena de detenção de até um ano e multa por certo não coíbe a conduta, seja pelo valor da multa ou pelo fato de a pessoa geralmente não cumprir sequer a pena privativa de liberdade, posto que, em razão do prazo, a princípio pode ser convertida em pena privativa de direitos e multa, conforme a legislação penal.

O Art. 35¹⁰ prevê a pena de reclusão de um a cinco anos para quem pescar mediante a utilização de explosivos ou substâncias que, em contato com a água, produzam efeito semelhante, de substâncias tóxicas, ou outro meio proibido pela autoridade competente. É a pena mais grave prevista na LCA. No entanto, o tipo penal não prevê multa e, diante da gravidade dos efeitos que podem ser causados ao meio ambiente, muitas vezes de difícil reparação, a punição afigura-se branda.

Em relação aos crimes contra a flora, o Art. 38¹¹ prevê a pena de detenção, de um a três anos, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente, para o agente que destruir ou danificar floresta considerada de preservação permanente, mesmo que em formação, ou utilizá-la com infringência das normas de proteção. Mais uma vez, não há uma equivalência entre a conduta e a pena, considerando a importância do bem juridicamente tutelado. Ademais, conforme a legislação penal, penas de até quatro anos não são cumpridas em regime fechado e podem ser convertidas em pena restritiva de direitos e/ou multa, o que abrandaria ainda mais os seus efeitos.

O Art. 41¹² prevê a pena de reclusão, de dois a quatro anos, e multa, para o agente que provocar incêndio em mata ou floresta; o normativo prevê também a redução da pena na hipótese de crime sob a modalidade culposa. Ora, o incêndio é um evento extremamente grave, que pode provocar danos de reparação difícil, ou até mesmo irreparáveis. Nesse contexto, a pena é extremamente branda.

domesticados, nativos ou exóticos: Pena - detenção, de três meses a um ano, e multa.”

¹⁰ “Art. 35. Pescar mediante a utilização de: I - explosivos ou substâncias que, em contato com a água, produzam efeito semelhante; II - substâncias tóxicas, ou outro meio proibido pela autoridade competente: Pena - reclusão de um ano a cinco anos.”

¹¹ “Art. 38. Destruir ou danificar floresta considerada de preservação permanente, mesmo que em formação, ou utilizá-la com infringência das normas de proteção: Pena - detenção, de um a três anos, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.”

¹² “Art. 41. Provocar incêndio em mata ou floresta: Pena - reclusão, de dois a quatro anos, e multa. Parágrafo único. Se o crime é culposos, a pena é de detenção de seis meses a um ano, e multa.”



O Art. 42¹³ prevê a pena de detenção de um a três anos ou multa, ou ambas as penas cumulativamente para aquele que fabricar, vender, transportar ou soltar balões que possam provocar incêndios nas florestas e demais formas de vegetação, em áreas urbanas ou qualquer tipo de assentamento humano. Reitera-se a gravidade das possíveis consequências. Como exemplo, em 2021 atribuiu-se a um balão o incêndio que saiu de controle na Serra do Japi, em Jundiá, no Estado de São Paulo, o que causou um dano ambiental considerável (PREFEITURA DE JUNDIAÍ, 2021).

O Art. 54¹⁴ prevê a pena de reclusão, de um a quatro anos, e multa, para o agente que causar poluição de qualquer natureza em graus que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora. O Art. 60¹⁵ prevê a detenção, de um a seis meses, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente, para o agente que construir, reformar, ampliar, instalar ou fazer funcionar estabelecimentos, obras ou serviços potencialmente poluidores, sem licença ou autorização dos órgãos ambientais competentes, ou contrariar as normas legais e regulamentares pertinentes. São mais exemplos de penas desproporcionais à gravidade das condutas tipificadas, diante do impacto dos potenciais – e quase inevitáveis – danos decorrentes ao meio ambiente.

No tocante aos crimes contra a administração ambiental, os Arts. 66¹⁶ e 68¹⁷ preveem a pena de reclusão, de um a três anos e multa, para as hipóteses de: (i) fazer o funcionário público afirmação falsa ou enganosa, omitir a verdade, sonegar informações ou dados técnico-científicos em procedimentos de autorização ou de licenciamento ambiental; e (ii) deixar, o agente que tiver o dever legal ou contratual de fazê-lo, de cumprir obrigação de interesse ambiental relevante. São condutas

¹³ “Art. 42. Fabricar, vender, transportar ou soltar balões que possam provocar incêndios nas florestas e demais formas de vegetação, em áreas urbanas ou qualquer tipo de assentamento humano: Pena - detenção de um a três anos ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.”

¹⁴ “Art. 54. Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora: Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa.”

¹⁵ “Art. 60. Construir, reformar, ampliar, instalar ou fazer funcionar, em qualquer parte do território nacional, estabelecimentos, obras ou serviços potencialmente poluidores, sem licença ou autorização dos órgãos ambientais competentes, ou contrariando as normas legais e regulamentares pertinentes: Pena - detenção, de um a seis meses, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.”

¹⁶ “Art. 66. Fazer o funcionário público afirmação falsa ou enganosa, omitir a verdade, sonegar informações ou dados técnico-científicos em procedimentos de autorização ou de licenciamento ambiental: Pena - reclusão, de um a três anos, e multa.”

¹⁷ “Art. 68. Deixar, aquele que tiver o dever legal ou contratual de fazê-lo, de cumprir obrigação de relevante interesse ambiental: Pena - detenção, de um a três anos, e multa. Parágrafo único. Se o crime é culposo, a pena é de três meses a um ano, sem prejuízo da multa.”



extremamente graves, considerando a posição privilegiada e a atuação dolosa do agente responsável, que por certo exigiriam mais rigor em relação às penas previstas.

O Art. 69-A¹⁸ prevê a pena de reclusão, de três a seis anos, e multa, ao agente que elaborar ou apresentar, no licenciamento, concessão florestal ou qualquer outro procedimento administrativo, estudo, laudo ou relatório ambiental total ou parcialmente falso ou enganoso, inclusive por omissão. No entanto, se o delito ocorrer sob a modalidade culposa, as penas podem ser abrandadas; se da conduta decorrer dano significativo ao meio ambiente, as penas poderão ser agravadas. As condutas objeto do tipo penal são extremamente graves diante dos meios adotados e das finalidades almejadas pelo responsável, e a princípio não admitiriam a modalidade culposa.

Conforme demonstrado, na LCA há inúmeros exemplos de penas inadequadas, em especial por serem brandas em relação à relevância do bem juridicamente tutelado e aos efeitos danosos ao meio ambiente.

Nos termos apontados anteriormente, as penas devem ter caráter punitivo, educativo, inibitório e restaurativo. Penas inadequadas não cumprem nenhum desses papéis e permitem, por assim dizer, a manutenção de condutas delituosas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por todo o exposto, impõe-se a revisão da legislação relativa aos crimes ambientais, dispostos a LCA, para revisar as penas previstas, de forma a reforçar o caráter **punitivo, educativo, inibitório e restaurativo**, cujo objetivo é a utilização de mais um instrumento para reforçar a tutela ao meio ambiente. A criminalização de condutas e a fixação de penas mais graves não é – por si – suficiente para propiciar a maior preservação do meio ambiente, mas por certo colaborará de forma assaz.

Por outro lado, é necessária a adoção de políticas públicas e mormente o incremento da fiscalização para que se obtenham resultados robustos. Atualmente,

¹⁸ “Art. 69-A. Elaborar ou apresentar, no licenciamento, concessão florestal ou qualquer outro procedimento administrativo, estudo, laudo ou relatório ambiental total ou parcialmente falso ou enganoso, inclusive por omissão: Pena - reclusão, de 3 (três) a 6 (seis) anos, e multa. § 1º Se o crime é culposo: Pena - detenção, de 1 (um) a 3 (três) anos. § 2º A pena é aumentada de 1/3 (um terço) a 2/3 (dois terços), se há dano significativo ao meio ambiente, em decorrência do uso da informação falsa, incompleta ou enganosa.”



há várias formas de monitoramento, notadamente por satélite, que permitem identificar locais onde ocorrem, por exemplo, queimadas e desmatamento, que poderiam ser tempestivamente combatidos e evitar a potencialização dos danos.

A existência de tipos penais próprios, que estabeleçam penas mais graves, será uma ferramenta auxiliar significativa, que poderá contribuir para inibir a prática e a repetição da conduta danosa.

Portanto, deverá ser editada uma política pública para a efetiva tutela ao meio ambiente, em que uma das vertentes será a criminalização das condutas, mediante a fixação de penas compatíveis com a gravidade das condutas tipificadas, seja privativa de liberdade, restritiva de direitos, administrativa ou multa. Ademais, deverão ser reforçadas as penas alternativas, em especial a multa e a indenização, para que se obtenha, de fato, instrumentos **punitivos, educativos, inibitórios e restaurativos** que afetem de forma eficaz o infrator diante de sua adequada dimensão e do impacto decorrente.

Por todo o exposto, impõe-se a revisão da LCA (Lei nº. 9.605/1998), de forma a revisar as condutas tipificadas e as penas previstas para certamente adequá-las e dimensioná-las para refletir a realidade atual, para que produzam todos os seus efeitos e sirvam de instrumento hábil para propiciar a defesa do meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ALVES, José Eustáquio Diniz. **A população mundial por grupos de países: 1950-2100.** (2018). Disponível em: <https://www.ufjf.br/ladem/2018/03/16/a-populacao-mundial-por-grupos-de-paises-1950-2100-artigo-de-jose-eustaquio-diniz-alves/>.

Acesso em: 10 fev. 2022.

AUTOPAPO. **Carro elétrico:** sua história é tão velha quanto o próprio automóvel. (2020). Disponível em: <https://autopapo.uol.com.br/noticia/carro-eletrico-historia/>.

Acesso em: 14 fev. 2022.

AZEVEDO, Júlia. **Quais as consequências do aquecimento global?** (2023). Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/consequencias-do-aquecimento-global/>.

Acesso em: 10 fev.2022.

CHABALGOITY, Gabriela; BERNARDES, Gabriela. **Para reduzir emissão de metano, Brasil vai precisar repensar a pecuária de intensidade.** (2021). Disponível em: <https://www.correiobrasiliense.com.br/brasil/2021/11/4960804-para-reduzir->



[emissao-de-metano-brasil-vai-precisar-repensar-a-pecuaria-de-intensidade.html](#).

Acesso em: 10 fev. 2022.

COSTA, Camilla; GOMES, Luciani. A batalha de Cubatão contra a poluição atmosférica. (2017). **BBC**. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/media-39236610>. Acesso em: 10 fev. 2022.

DIANA, Juliana. **Queimadas**. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/queimadas/>. Acesso em 10 fev. 2022.

FIORILLO, Celso Antônio Pacheco; RODRIGUES, Marcelo Abelha. **Manual de direito ambiental e legislação aplicável**. São Paulo: Max Lemonad, 1997.

FRONTINI, Paulo Salvador. **Meio ambiente, sua natureza perante a lei e sua tutela**. Anotações jurídicas em tema de agressão ambiental. Édis Milaré (coord.). São Paulo: Revista dos Tribunais, 1995.

GUITARRARA, Paloma. Industrialização do Brasil. **Brasil Escola**. (2023). Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/brasil/industrializacao-do-brasil.htm>. Acesso em: 11 fev. 2022.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. São Paulo: Malheiros, 1995.

MAIA, Maria Carolina. Como eram as minas de carvão na revolução industrial. (2020). **Super Interessante**. Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-eram-as-minas-de-carvao-na-revolucao-industrial/>. Acesso em: 14 fev. 2022.

McARTHUR, Jo-Anne. **As emissões de metano estão impulsionando a mudança climática**. (2021). Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/noticias-e-reportagens/reportagem/emissoes-de-metano-estao-impulsionando-mudanca-climatica-veja>. Acesso em: 10 fev. 2022.

MEIRELLES, Hely Lopes. **Direito municipal brasileiro**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1977.

MILARÉ, Édis. **Direito do ambiente**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005.
MIRAGAYA, Fernando. Adeus, gasolina! 10 montadoras que têm data para o fim do motor a combustão. (2022). **Autopapo**. Disponível em: <https://autopapo.uol.com.br/noticia/10-montadoras-anuncio-carro-eletricos/>. Acesso em: 14 fev. 2022.

MOBILITY NOW. **G7 frustra expectativas e ignora metas para as vendas de carros elétricos**. (2021). Disponível em: <https://www.automotivebusiness.com.br/pt/posts/mobility-now/g7-frustra-expectativas-e-ignora-metas-para-as-vendas-de-carros-eletricos/>. Acesso em: 14 fev. 2022.

PAJOLLA, Murilo. **Nova Transamazônica**: reconstrução da BR-319 começa sem



estudo de impacto ambiental. (2021). Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2021/07/28/nova-transamazonica-reconstrucao-da-br-319-comeca-sem-estudo-de-impacto-ambiental>. Acesso em: 11 fev. 2022.

PASSARINHO, Nathalia. **Brasil é 4º no mundo em ranking de emissão de gases poluentes desde 1850.** (2021). Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-59065359>. Acesso em: 10 fev. 2022.

PENSAMENTO VERDE. **Entenda a classificação dos diferentes tipos de meio ambiente.** (2018). Disponível em: <https://www.pensamentoverde.com.br/meio-ambiente/entenda-classificacao-dos-diferentes-tipos-de-meio-ambiente/>. Acesso em: 14 fev. 2022.

PRADO, Luiz Régis. **Crimes contra o ambiente.** São Paulo: Revista dos Tribunais, 1998.

PREFEITURA DE JUNDIAÍ. **Balão causa incêndio em área da Serra do Japi.** (2021). Disponível em: <https://jundiai.sp.gov.br/noticias/2021/07/24/balao-causa-incendio-em-area-da-serra-do-japi/>. Acesso em: 11 fev.2022.

PRIMA. **Responsabilidade Ambiental.** (2023, s.d.). Disponível em: <https://prima.org.br/responsabilidade-ambiental/>. Acesso em: 20 jan. 2022.

SANCTIS, Fausto Martins de. **Responsabilidade penal da pessoa jurídica.** São Paulo: Saraiva, 1999.

SILVA, José Afonso da. **Direito ambiental constitucional.** São Paulo: Malheiros, 1997.

SOUZA, Motauri Ciocchetti de. **Meio ambiente.** Disponível em: <https://enciclopediajuridica.pucsp.br/verbete/422/edicao-1/meio-ambiente>. Acesso em: 14 fev. 2022.

STEINKIRCH, Estrela. **Emissões de dióxido de carbono em um mapa conveniente.** Disponível em: <https://tecnoblog.net/meiobit/299196/mapa-das-principais-emissoes-de-dioxido-de-carbono/>. Acesso em: 11 fev. 2022.

THOMPSON, Elizabeth. **Desmatamento e queimadas na Amazônia ameaçam a saúde pública.** (2021). Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2021/08/30/desmatamento-e-queimadas-na-amazonia-ameacam-a-saude-publica/>. Acesso em: 12 fev. 2022.

WIKIPÉDIA. (2023). **Vale da Morte – Cubatão.** Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Vale_da_Morte_\(Cubatão\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Vale_da_Morte_(Cubatão)). Acesso em: 11 fev. 2022.

WIKIPEDIA. (2023b). **Meio ambiente.** Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Meio_ambiente. Acesso em: 14 fev. 2022.

WIKIPÉDIA.(2023a) **Acidente nuclear de Chernobil.** Disponível em:



https://pt.wikipedia.org/wiki/Acidente_nuclear_de_Chernobil. Acesso em: 14.02.2022.

